

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-193974

(43)Date of publication of application : 03.08.1989

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 63-016985

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.01.1988

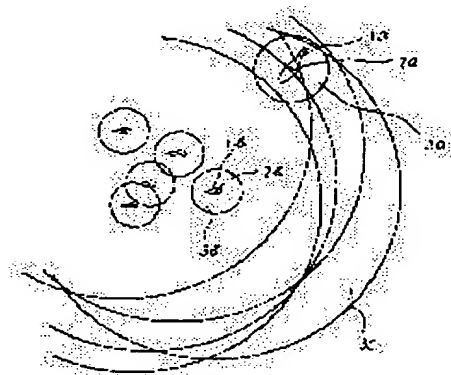
(72)Inventor : AMAKAWA HIROYUKI
TAKEUCHI RYOZO

(54) METHOD AND DEVICE FOR GENERATING MOVING PICTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To generate the miscellaneous motions of an object by changing input data quantitatively by generating the motion of a mobile body based on a value that quantity given to a point to be observed is observed by the moving body.

CONSTITUTION: One or more quantities other than a number to distinguish the kind or the individual of the body are given respectively to one or more points (point to be observed) 2b of space where the moving body 1b is included, and the motion of the mobile body 1b is generated based on the value that one, at least, of the quantities given to the point is observed by the mobile body 1b. Since the basis of the generation of the motion is the quantity, and is not the one for distinguishing the kind or the individual of the body, it is not necessitated to describe a program corresponding at every kind of the body in a circumference, and besides, because a method to generate the fundamental part or the all of the motion from the value of the quantity observed by the moving body 1b is generalized, it is not necessary to describe the program at every kind of the mobile body 1b respectively. Besides, the expression of the motion corresponding to the difference of the individual among the mobile bodies of the same kind or the body having intermediate substance between the different kinds can be easily performed by the operation of the quantity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平1-193974

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月3日

G 06 F 15/62

3 4 0

6615-5B

審査請求 未請求 請求項の数 27 (全 12 頁)

⑭ 発明の名称 動画像生成方法及び装置

○ ⑰ 特 願 昭63-16985

⑱ 出 願 昭63(1988)1月29日

⑲ 発 明 者 雨 川 浩 之 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 武 内 良 三 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

動画像生成方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 計算機内部に表現された物体に動きを与える方式において、動きが与えられる動作物体が含まれる空間の少なくとも1つの被観測点にそれぞれ少なくとも1つの量を与え、被観測点に与えられた前記の量のうち少なくとも1つを動作物体が観測した値をもとに動作物体の動きを生成することを特徴とする動画像生成方法。

2. 計算機内部に表現された物体に動きを与える方式において、動きが与えられる動作物体の位置と、動作物体の動きに影響を及ぼす少なくとも1つの点の位置と、それぞれの点に与える少なくとも1つの量と、を用いて上記動作物体の動きを生成することを特徴とする動画像生成方法。

3. 動作物体が観測した値をもとに動作物体の加速度を制御することを特徴とする第1項記載の

動画像生成方法。

4. 動作物体が観測した値をもとに動作物体の変形量を制御することを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

5. 複数の被観測点を動作物体が観測し、得られた複数の値をもとに動作物体の動きを生成することを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

6. 動作物体が複数存在し、その一部または全部の動作物体をそれぞれ代表する点を、それ自身以外の動作物体に対しての被観測点とすることを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

7. 動作物体に評価関数を与え、動作物体が観測した値を、その評価関数に代入して得られた量をもとに動作物体の動きを生成することを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

8. 被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値が、被観測点と動作物体の位置関係に依存するように設定されることを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

9. 被観測点の周囲に一層以上の領域を設け、ど

(1)

(2)

の領域に動作物体が存在するかによつて、被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値が決まることを特徴とする第8項記載の動画像生成方法。

10. 動作物体の周囲に一層以上の領域を設け、どの領域に被観測点が存在するかによつて、被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値が決まることを特徴とする第8項記載の動画像生成方法。
11. 被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値が、その被観測点と動作物体間の距離によつて連続的に変化するように設定されることを特徴とする第8項記載の動画像生成方法。
12. 各被観測点に1つ以上の項目について量を与え、動作物体に前記各項目にそれぞれ対応した評価関数を与えることを特徴とする第7項記載の動画像生成方法。
13. 評価関数が定数倍を行う関数であることを特徴とする第12項記載の動画像生成方法。
14. 被観測点に与えられた1つ以上の項目の量を

(3)

とを特徴とする第1項記載の動画像生成方法。

18. 上記量は、被観測点または被観測点で代表される物体の種類または個体を区別する番号ではないことを特徴とする第1項または第2項記載の動画像生成方法。
19. 動きが与えられる動作物体に評価基準を与え、かつ、上記動作物体が含まれる空間の少なくとも1つの被観測点に少なくとも1つの性質を与え、上記動作物体が観測する上記被観測点の性質のうち少なくとも1つと、上記評価基準とを指標にして、上記動作物体の動きを生成することを特徴とする動画像生成方法。
20. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に予め与えられた少なくとも1つの量と、を記憶する記憶手段と、

上記動作物体から見た上記被観測点に予め与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

(5)

動作物体が観測した値を、それぞれの項目に対応した動作物体の持つ評価関数にそれぞれ代入し、得られた値の和をもとに動作物体の動きを生成することを特徴とする第12項記載の動画像生成方法。

15. 動作物体に与えられた評価関数に、被観測点に与えられた量のうち少なくとも1つを動作物体が観測した値を代入して得られた量に従つて、動作物体の加速度を制御することを特徴とする第3項記載の動画像生成方法。
16. 動作物体の速度制限の範囲内において、動作物体に与えられた評価関数に被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値を代入して得られた量に比例し、かつ向きがその被観測点へ向いている力のベクトルを1つ以上の被観測点について合成したベクトルを、動作物体の質量を表わす値で除したベクトルに相当するベクトルを加速度とすることを特徴とする第15項記載の動画像生成方法。
17. 3次元空間での動作物体の動きを生成するこ

(4)

上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備することを特徴とする動画像生成装置。

21. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力する入力手段と、

上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備することを特徴とする動画像生成装置。

22. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力する入力手段と、

上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、を具備することを特徴とする動画像生成装置。

(6)

23. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元 ($n \geq 2$) 空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力して記憶する入力記憶手段と、

上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、

上記演算手段の結果を出力する出力手段と、

を具備することを特徴とする動画像生成装置。

24. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元 ($n \geq 2$) 空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に予め与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に予め与えられた少なくとも1つの性質と、を記憶する記憶手段と、

上記動作物体に予め与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に予め与えられた性質のうちの少なくと

(7)

くとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力する入力手段と、

上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、

を具備することを特徴とする動画像生成装置。

27. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元 ($n \geq 2$) 空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力して記憶する入力記憶手段と、

上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算

(9)

も1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、を具備することを特徴とする動画像生成装置。

25. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元 ($n \geq 2$) 空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力する入力手段と、

上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、

上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備することを特徴とする動画像生成装置。

26. 動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元 ($n \geq 2$) 空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少な

(8)

手段と、

上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、

上記演算手段の結果を出力する出力手段と、

を具備することを特徴とする動画像生成装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は計算機によつて動画像を生成する方法及び装置に係り、特に入力データを量的に変化させることにより様々な物体の動きを生成できる動画像生成方式に関する。

〔従来の技術〕

従来の動画像生成方式は、例えば「能動的キャラクタを用いたアニメーション生成手法」、内木哲也ほか、第2回NICOGRAPH論文コンテスト論文集(社団法人 日本コンピュータ・グラフィックス協会、1986年)、pp. 197~206において論じられている。動作物体は周囲の物体の種類を観測した結果に基づいて、予めプログラムとして記述してある行動モデルのいくつかのパターンから適切なものを選択して、そのルーチンに

(10)

従って動く、という方式である。例えば、カマスがニシンの群れを攻撃する動画像の生成においては、カマスとニシンそれぞれに対して次のように行動モデルを作り、それぞれプログラム化する。

＜カマスの行動モデル＞

- (1) ニシンの群れを発見した場合、その中心方向に向かつて攻撃を仕掛ける。
- (2) 一度攻撃体制に移ると、たとえニシンの群れを見失つてもしばらく行動を変更することはできない。

＜ニシンの行動モデル＞

- (1) カマスの攻撃を察知した場合、両者の位置関係により攻撃回避のための方向を見出す。
- (2) 攻撃を受けていないか、回避した後ならば、できるだけ近隣のニシンの位置関係が等しくなるような方向を見出し、群れを形成するための行動を見出す。
- (3) 周囲のニシンの位置関係を参考にして、(1) または(2) で見出された方向に進行したとき他のニシンと干渉（衝突や接触）しそうな場合、

(11)

上の点（被観測点）にそれぞれ、被観測点または被観測点で代表される物体の種類または個体を区別する番号ではない、量を1つ以上与え、被観測点に与えられた量のうち少なくとも1つを動作物体が観測した値をもとに動作物体の動きを生成することにより、達成される。

〔作用〕

前記の従来技術の問題は、動作物体が観測する対象が周囲の物体の種類であることに起因している。即ち、従来技術では、動作物体は周囲の物体の種類を行動生成の基礎に用いているので、周囲の物体の種類ごと、動作物体の種類ごとにそれぞれ対応した行動モデル、及びそのプログラムが必要であった。

そこで、動作物体が含まれる空間の1つ以上の点（被観測点）にそれぞれ1つ以上の量を与え、動作物体の行動は被観測点に与えられた量のうち少なくとも1つを動作物体が観測した値をもとに生成するようにすると、行動生成の基礎が量であつて、物体の種類または個体を区別するものでは

(13)

方向の変更のみを行ない進行を見合わせる。

以上の例のように、従来の動画像生成方式においては、動作物体は周囲の物体の種類を認識し、行動のパターンを選択するようにしていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、動作物体の種類ごと、及び動作物体の周囲の物体の種類ごとにそれぞれ対応した行動のしかたをプログラムとして記述しなければならない、という問題があつた。また、同じ種類の物体の中での個体差や、異種類の間の中間的性質を持つ物体に対応する行動の表現が困難である、という問題があつた。

本発明の目的は、動作物体の種類によらず、行動の基本部分（各時刻における動作物体の基準位置）の生成を統一的に扱うことができ、または、入力データを量的に変化させることにより様々な物体の動き、を生成することができる動画像生成方法及び装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、動作物体が含まれる空間の1つ以

(12)

ないので、周囲の物体の種類ごとに対応したプログラムを記述する必要がなく、また、動作物体が観測した量の値から行動の基本部分または全部を生成する方法を汎用的にすることにより、動作物体の種類ごとにそれぞれプログラムを記述する必要がない。また、同じ種類の物体の中での個体差や、異種類の間の中間的性質を持つ物体に対応する行動の表現が、量の操作により容易に行うことができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。第1図は前述の従来技術の例にあげたカマスがニシンの群れを攻撃する動画像を、本発明の方法で生成するための条件設定の例を示している。カマスとニシンそれぞれの各個体をそれぞれ動作物体a:1a, 動作物体b:1bとし、それぞれを被観測点a:2a, 被観測点b:2bで代表する。この場合は全ての物体がそれぞれ動作物体であり、かつ、1つの個体から見ると、他の全ての個体を代表する点は被観測点である。カマスを表

(14)

わす点に“-10”という量を、ニシンを表わす点に“1”という量を与えた。カマスから半径500以内の領域a:3aではカマスを表わす点の量の観測値は-10、領域a:3aの外では0とした。ニシンから半径200以上、半径3000未満の領域c:3cではニシンを表わす点の量の観測値は1、半径3000以上の領域では0とした。ニシンから半径200未満の領域b:3bでは、他のニシンが観測する値は-1、カマスが観測する値は1とした。各個体の加速度の制御は、他の個体を表わす点(被観測点)に与えた量の観測値に比例し、かつ、被観測点に向いている力のベクトルを、自身以外の全ての被観測点について加えた合成ベクトルを、自身の質量で除したベクトルを加速度とすることにより行つた。カマスの質量は0.02、ニシンの質量は0.01とした。また、カマスの最高速度を500、ニシンの最高速度を200と設定し、この速度を越えないようにした。

この条件設定は次のように解釈できる。あるニシンから距離3000以内にいるカマスから見る

(15)

と、そのニシンは1の値を持つ点であり、カマスはそのニシンの方向へ1の力を自身に働かせる。その結果、カマスにはそれぞれのニシンに向かう力の合力が働き、それをカマス質量0.02で除した加速度が生じるので、カマスがニシンを追う行動が生成される。同様に、カマスから距離500以内にいるニシンから見ると、カマスは-10の値を持つ点であり、そのニシンはカマスの方向へ-10の力を、従つてカマスと反対の方向へ+10の力を自身に働かせる。その結果、そのニシンには+10の力をニシンの質量0.01で除した加速度がカマスと反対の方向へ生じるので、ニシンがカマスから逃げる行動が生成される。あるニシンが他のニシンを観測すると、距離3000未満の領域において、距離200以上では他のニシンの方向へ+1、距離200未満では他のニシンの反対方向へ+1の力が働く。距離200未満でニシン同士が反発するように設定したのは、ニシンの個体としてのテリトリーを表現するためである。このようにして、仲間とある距離を保とうと

(16)

する群れの行動が生成される。

以上の条件で、動作物体の種類によらない統一のプログラムで、カマスがニシンの群れを攻撃する行動の基本部分(各時刻における動作物体の基準位置)が生成された。生成された行動の基本部分に、ゆらぎを加えたり行動の特徴部分を加えたりすることにより、行動の全体が生成される。行動の特徴部分とは、動作物体の種類に依存する部分で、動作物体を構成する各部の動きである。この実施例ではカマスとニシンそれぞれの泳ぐ動作が行動の特徴部分である。

本実施例は3次元空間における動きを生成したものである。このような3次元空間の場合は、2次元の場合に比べて物体の動きの自由度が大きいので、一般に動きの指定が困難であるが、本実施例では行動の基本部分が自動的に生成されるため、2次元の場合と同程度の容易さであった。本発明は2次元、3次元ともに適用できるが、特に3次元の場合に動きの生成のためのデータ設定が容易であるという効果が発揮される。

(17)

以上の本発明の一実施例における動作物体の行動生成の流れを第2図に示す。

なお、この実施例において例えばニシンの個体差を表現したい場合は、ニシンを表わす点に与える量を、例えば1.0, 0.9, 1.2, 1.1, 0.8、などとばらつきを持つ量にすればよい。また、カマスとニシンの中間的性質を持つ物体を表現したい場合は、カマスとニシンに与えたデータの中間的な値を与えればよい。このように入力データを量的に変化させることにより、様々な物体の動きを生成することができる。

次に、本発明の他の実施例を第3図により説明する。物体7を代表する点である被観測点2に量5を与える。この例では量5はcという値である。動作物体1には評価基準となる評価関数4を与える。この例では評価関数は定数倍を行う関数 $f(x) = Ax$ となつている。さらに被観測点2に与えた量5が観測される領域3を定める。動作物体1が観測する被観測点2の量の値xは、動作物体1の位置が領域3の外側では0、内側では

(18)

$x_0 (= C)$ である。動作物体 1 の行動は、この観測値 x を評価関数 4 に代入して得られた値をもとに生成する。この例においては評価関数 4 の値に比例した被観測点 2 に向かう力 G を動作物体 1 に作用させたときの加速度を、力 G を動作物体 1 に与えた質量で除して求めることを繰り返し、行動の基本部分を生成する。すなわち、評価関数 4 の値が正のとき被観測点 2 へ向かう加速度が動作物体 1 に与えられ、負のとき逆向きの加速度が与えられる。ただし、動作物体 1 の速度が不自然にならないよう速度制限を設けた。これにより、行動の基本部分である各時刻における動作物体の基準位置が生成される。

さらに、この行動の基本部分に行動の特徴部分を付加する。この例では、動作物体 1 はチョウであるので上昇時は羽ばたき動作、不降時は滑空動作という行動の特徴部分を前記行動の基本部分に付加する。このようにして動作物体の行動が生成される。

被観測点に与える量はその被観測点またはそれ
(19)

なお、第 3 図は動作物体と被観測点がそれぞれ 1 つずつの場合であるが、どちらか、あるいは両者が複数の場合も同様である。被観測点が複数の場合は、第 1 図に示した前述の一実施例と同様に、同時刻に複数の力のベクトルが発生するので、その合成ベクトルを用いて加速度を計算すればよい。

第 4 図に本発明の他の実施例を示す。第 3 図に示した実施例と異なる点は、被観測点 2 が物体を代表する点ではないことであり、その他は同様である。このように被観測点を任意の位置に設定することにより、動作物体の行動を空間の任意の位置に対して制御することができる。

被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値が、二者の位置関係に依存するように設定する方法は、以上の実施例に述べたものに限定するものではなく、各種考えられる。

本発明の他の実施例では、第 3 図の領域 3 を定める代わりに $x = g(x_0, r)$ という関係を用いた。ここで x は被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値、 x_0 は被観測点に与えられた量、

(21)

に代表される物体の性質を定量化して表現したものと考えてもよい。また、動作物体に与えられる評価関数は、被観測点の性質に対するその動作物体の好みを表現したものと考えてもよい。被観測点の量の観測値を評価関数に代入して得られる量は、その動作物体がその被観測点またはそれに代表される物体に対して感じる魅力、あるいは心理的引力、またはその結果としての物理的引力の表現とを考えてもよい。

動作物体の種類が異なる場合は、評価関数、または質量を変更すればよい。本実施例では、例えば評価関数 4 の中の定数 A の値を変更すれば物体 7 に対する動作物体 1 の近づき方、遠ざかり方が変わり、また質量を変更すれば行動の変化の大きさが変わる。従つて、動作物体の種類によらず、行動の基本部分の生成は統一に行うことができる。行動の特徴部分は動作物体の種類ごとに生成してもよい。例えば動作物体が人間であれば低速のとき歩く動作、高速のとき走る動作を行動の基本部分に付加してもよい。

(20)

r は動作物体と被観測点との距離、 g は x_0 と r の 2 変数からなる関数である。例えば $g(x_0, r) = x_0 \cdot e^{-r}$ と設定すると、被観測点と動作物体が遠いほど連続的に被観測点に与えられた量の観測値の大きさが小さくなる。このように関数 g を連続関数にすると被観測点に与えられた量の観測値が連続的に変化するため、動作物体に加わる力も連続的に変化し、滑らかな行動の基本部分が生成される。

本発明の他の実施例を第 5 図に示す。第 3 図の実施例と異なる部分は、領域が複数の層で構成されていることであり、この例では 3 a, 3 b, 3 c で示される 3 層となつている。物体 7 を代表する被観測点 2 に与えられた量 $x_0 (= C)$ を動作物体 1 が観測した値 x は、この例では動作物体の位置が 3 a の領域で $x = C$, 3 b の領域で $x = C/2$, 3 c の領域で $x = C/4$, 領域の外で $x = 0$ とした。これにより第 3 図の実施例に比べて、動作物体 1 の位置による、被観測点 2 に与えられた量を動作物体 1 が観測した値の変化が穏やかに

(22)

なり、その結果、より滑らかな行動の基本部分が生成される。

本発明の他の実施例を第6図に示す。第5図の実施例と異なる部分は領域を動作物体に設定したことであり、この例では3a、3bで示される2層の領域が動作物体1のまわりに設定されている。物体7を代表する被観測点2に与えられた量 $x_0 (=C)$ を動作物体1が観測した値 x は、この例では、被観測点2の位置が3aの領域で $x=C$ 、3bの領域で $x=C/2$ とした。被観測点の観測が動作物体の観測能力に依存するような行動を生成する場合は、この実施例のように領域を動作物体に設定するとよい。

本発明の他の実施例を第7図に示す。第3図の実施例と異なる部分は、物体7を代表する被観測点2に2つの項目についてそれぞれ量 $5a (=C_1)$ 、 $5b (=C_2)$ を与え、それぞれの項目が観測可能となる領域3a、3bを設定し、さらに動作物体1には、量 $5a$ 、 $5b$ の観測値 x_1 、 x_2 をそれぞれ評価する評価基準となる評価関数 $4a (f_1$

(23)

3種類の量を動作物体である顔の位置から観測したときの各3つの観測値を、動作物体に与えられたそれぞれ意図度、緊張度、気分の重さに対応する評価関数に代入して得られた量を用いた。この3つの評価関数の値から、前記典型例のデータを補間して顔の各部位の位置、姿勢を求め、顔の表情を生成した。

第9図に本発明による動画像生成方式を用いた動画像生成システムの構成例を示す。記憶装置に記憶されているデータを演算装置に送り、そのデータから本発明による動画像生成方式を用いて動画像データを生成し、それを出力装置に出力するものである。出力装置は、動画像データを動画像に変換して表示する表示装置であつてもよい。

即ち、第9図は動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間(好ましくは3次元空間)の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に予め与えられた少なくとも1つの量と、を記憶する記憶装置と、上記動作物体から見た上記被観測点に予め与えられた量

(25)

(x_1)、 $4b (f_2 (x_2))$ を与え、総合的な評価関数は個々の評価関数 $4a$ と $4b$ の和で与えていることである。これにより、被観測点が代表する物体の複数の項目の性質を表現でき、それに対応した動作物体の行動を生成することができる。

本発明の他の実施例を第8図に示す。第7図の実施例と異なるところは2つの動作物体1a、1bに、それぞれ代表する被観測点2a、2b、被観測点に与える量 $5a$ 、 $5b$ 、 $5c$ 、 $5d$ とその観測可能な領域3a、3b、3c、3d、及び評価関数 $4a$ 、 $4b$ 、 $4c$ 、 $4d$ を設定したことである。これにより動作物体同士が影響を及ぼし合う行動を生成することができる。

本発明の他の実施例では、動作物体が人間の顔であり、その変形量、即ち顔の表情を制御した。感情を意図度、緊張度、気分の重さ、の3つの量の組合せで表わし、典型的な感情を表現するこの3つの量の組合せとそのときの顔の不部品的位置、姿勢を対応させる典型例のデータを作成した。前記3つの量は、それぞれの被観測点に与えられた

(24)

のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算装置と、上記演算手段の結果を出力する出力装置と、からなる動画像生成装置である。

尚、第9図において動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に予め与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に予め与えられた少なくとも1つの性質と、を記憶する記憶手段と、上記動作物体に予め与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に予め与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、を具備する動画像生成装置であつてもよい。

第10図に本発明による動画像生成方式を用いた動画像生成システムの他の構成例を示す。入力装置から入力したデータを演算装置に送り、そのデータから本発明による動画像生成方式を用いて

(26)

動画像データを生成し、それを出力装置に出力するものである。出力装置は、動画像データを動画像に変換して表示する表示装置であつてもよい。

即ち、第10図は、動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力する入力手段と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備する動画像生成装置である。

尚、第10図において、動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力する入力手段と、上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくと

(27)

物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力する入力手段と、上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、を具備する動画像生成装置であつてもよい。

更に、第9図から第10図を組み合わせて構成される動画像生成装置も考えられる。

例えば、動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力して記憶する入力記憶手段と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記

(29)

も1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備する動画像生成装置であつてもよい。

第11図に本発明による動画像生成方式を用いて動画像生成システムの他の構成例を示す。入力装置から入力したデータを演算装置に送り、そのデータから本発明による動画像生成方式を用いて動画像データを生成し、それを記憶装置に記憶させるものである。

即ち、第11図は、動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記被観測点に与える少なくとも1つの量と、を入力する入力手段と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた量のうちの少なくとも1つに基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、を具備する動画像生成装置である。

尚、第11図において、動きが与えられる動作

(28)

演算手段の結果を記憶する記憶手段と、上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備する動画像生成装置が本発明の一変形例としてある。

また、動きが与えられる動作物体と、上記動作物体が含まれる n 次元($n \geq 2$)空間の少なくとも1つの被観測点と、上記動作物体に与える少なくとも1つの評価基準と、上記被観測点に与える少なくとも1つの性質と、を入力して記憶する入力記憶手段と、上記動作物体に与えられた少なくとも1つの評価基準と、上記動作物体から見た上記被観測点に与えられた性質のうちの少なくとも1つと、に基づいて上記動作物体の動きを生成する演算手段と、上記演算手段の結果を記憶する記憶手段と、上記演算手段の結果を出力する出力手段と、を具備する動画像生成装置も他の変形例である。

第12図に本発明による動画像生成方式を用いた動画像生成方法の構成例を示す。他の処理を行った後のデータから本発明による動画像生成方式を用いて動画像データを生成し、それにさらに他

(30)

の処理を加えるものである。

以上、本発明の実施例を数種示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他にも種々の変形が考えられよう。例えば、領域を複雑な形状にする、力の向きを被観測点への向きからずらす、被観測点に与える量やその観測値を時間によつて変化させる、評価関数の値によつて行動の特徴部分を制御する、など様々な変形が考えられる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、動作物体の行動は被観測点に与えられた量を動作物体が観測した値をもとに生成するので、動作物体の種類によらず、行動の基本部分の生成を統一的に扱うことができ、または、入力データを量的に変化させることにより様々な物体の動きを生成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の条件設定を示す図、第2図は第1図における行動生成の流れ図、第3図、第4図、第5図、第6図、第7図、第8図は本発明の他の実施例の条件設定を示す図、第9図、

第10図、第11図は本発明の方式を用いた動画像生成システムの構成例を示す図、第12図は本発明の方式を用いた動画像生成方法の構成例を示す図である。

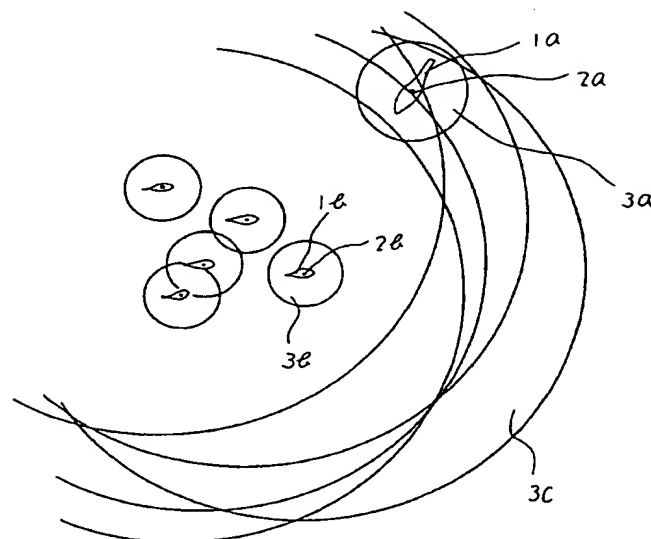
1, 1a, 1b…動作物体、2, 2a, 2b…被観測点、3, 3a, 3b, 3c, 3d…領域、4, 4a, 4b, 4c, 4d…評価関数、5, 5a, 5b, 5c, 5d…量、7…物体。

代理人 弁理士 小川勝男

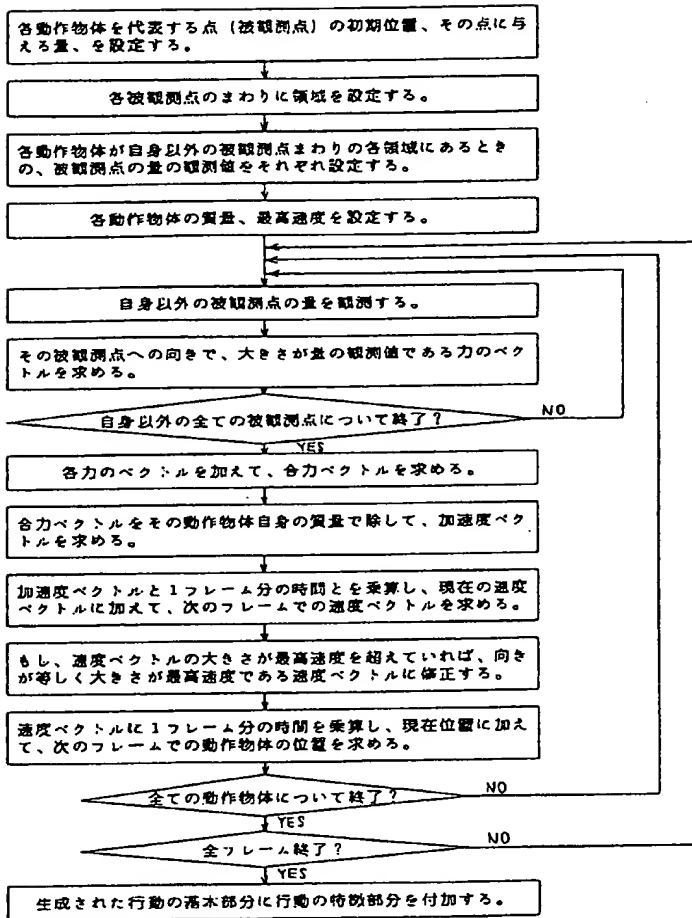
(31)

(32)

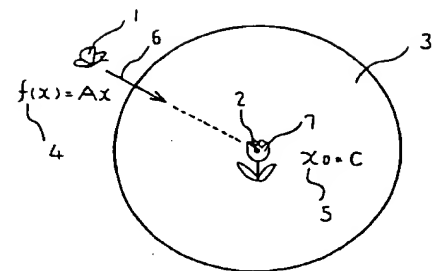
第1図



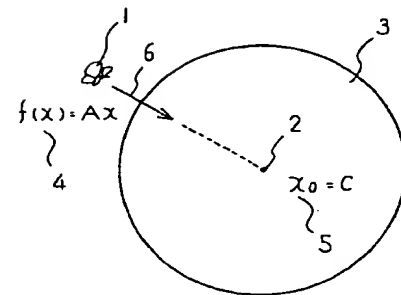
第 2 図



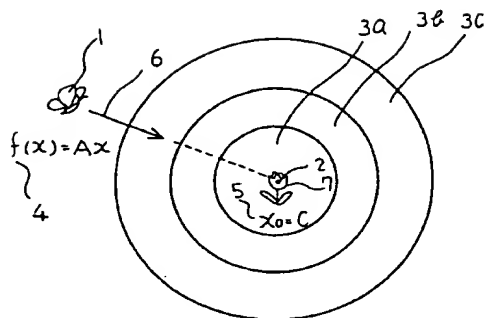
第 3 図



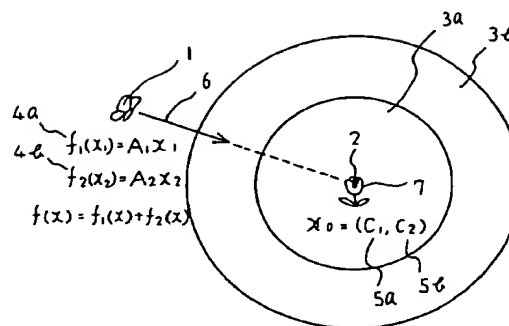
第 4 図



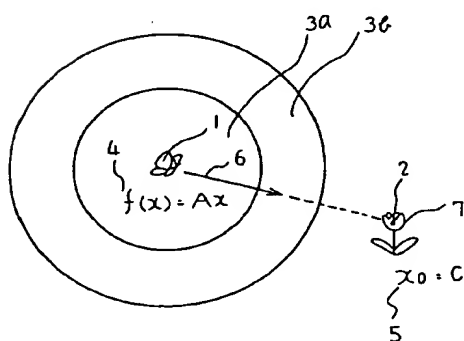
第 5 図



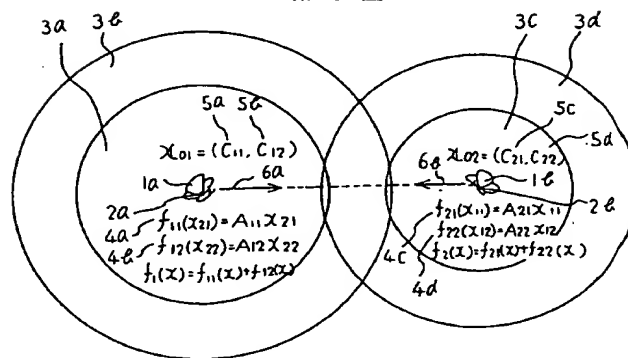
第 7 図



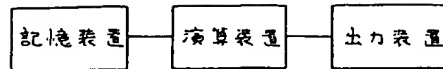
第 6 図



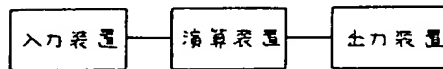
第 8 図



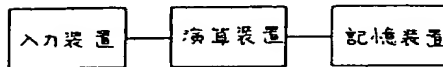
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

